

大淀川水系河川整備基本方針

基本高水等に関する資料

平成 2 8 年 7 月

国土交通省水管理・国土保全局

目 次

1. 流域の概要	1
2. 治水事業の経緯	3
3. 既往洪水の概要	5
4. 基本高水の検討	6
5. 高水処理計画	14
6. 計画高水流量	15
7. 河道計画	16
8. 河川管理施設等の整備の状況	17

1. 流域の概要

大淀川は、その源を鹿児島県曽於市末吉町中岳（標高 452m）に発し、北流して都城盆地に出て、霧島山系等から湧き出る豊富な地下水を水源とする数多くの支川を合わせつつ狭窄部に入り、岩瀬川等を合わせ東に転流して宮崎市高岡町に出で、最大の支川本庄川と合流し宮崎平野を貫流しながら日向灘に注いでいる。

その流域は、宮崎県の南西部に位置し、鹿児島、熊本、宮崎の三県の 6 市 6 町 1 村から成り、流域面積 2,230km²、幹川流路延長 107km に及ぶ九州屈指の一級河川である。流域の一部が霧島錦江湾国立公園、九州中央山地国立公園の指定を受けるなど自然環境や景観も優れている。流域の土地利用は、山林が約 69%、水田や畑、果樹園等の農地が約 22%、宅地等市街地が約 9%となっている。

また、多雨量地域であることから、古くからその豊富な水量を利用した水力発電が行われてきている。

流域の産業は、温暖な気候と大きな盆地、広い平野、豊かな森林に恵まれていることから農業や林業といった第一次産業が盛んで、就業人口の約 1 割が従事しており、これは全国平均の約 3 倍近い比率となっており、また、水産業については、コイ、ウナギ、アユ、ヤマメ等を中心とする内水面漁業が盛んに行われている。

流域の地形は東西約 55km、南北約 70km で、やや長方形をなし轟付近の中流狭窄部を境とした上流域と下流域に分けられ、都城市を中心とした上流域の盆地は鱒塚山地と霧島火山部との間にあり、盆地内にはかなり広いシラス段丘と沖積台地とが発達している。下流域は広い沖積平野を形成し、宮崎平野の主要部を形成している。

流域の地質は、上中流部に四万十層群が広く分布し上部には灰白色で火山噴火物のシラスが厚く堆積しており、また、下流部では川筋に砂、粘土などを含んだ沖積層が分布し、河口部や海岸沿いには基盤である宮崎層群の岩盤が露出している。

流域の気候は、全国でも最も温暖多雨な地域であり、年平均雨量は約 2600mm に達し、特に 8・9 月の台風による降雨が多い河川である。

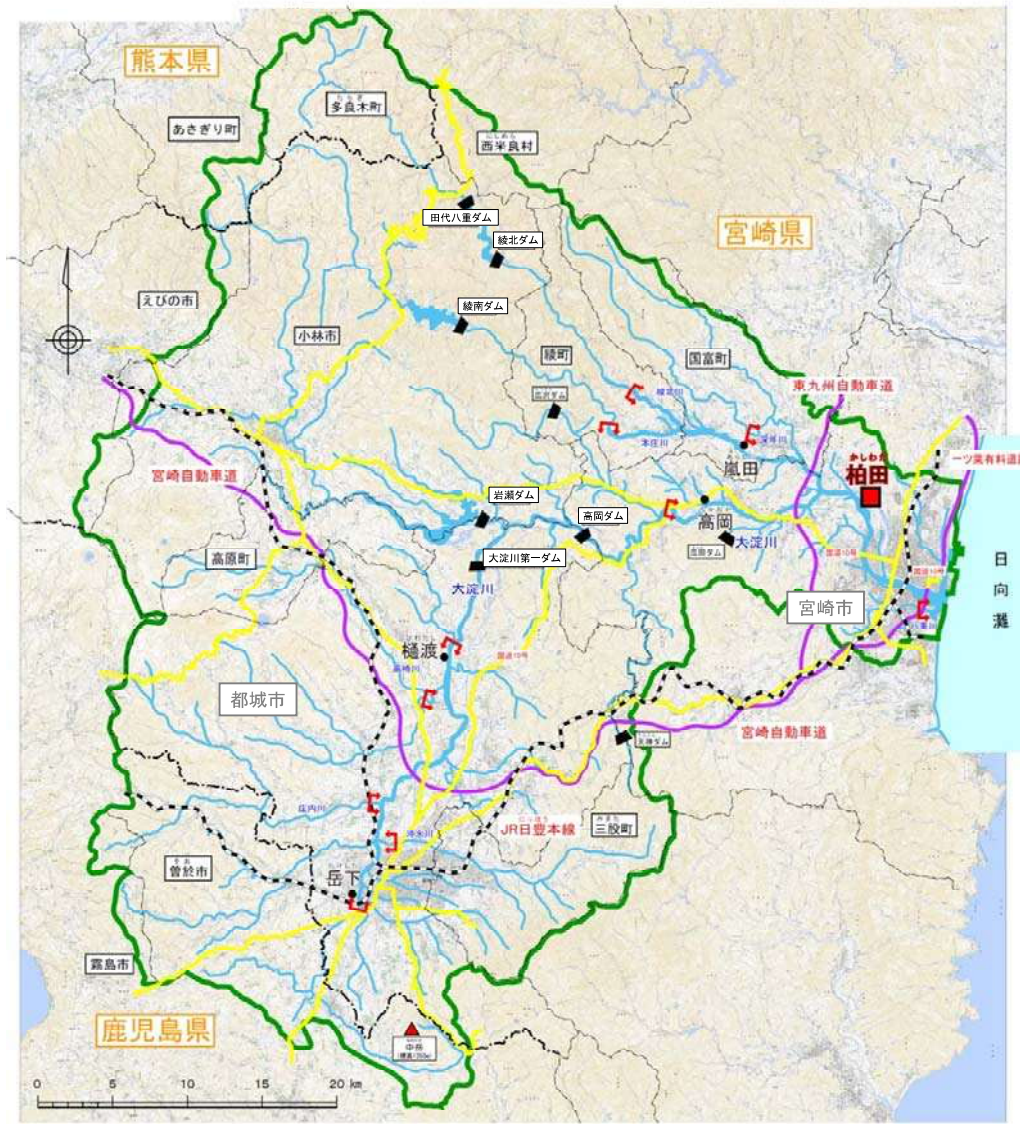


図 1-1 大淀川水系流域図

表 1-1 大淀川流域の概要

幹川 流路延長 (km)	流域面積 (km ²)	流域内人口	想定氾濫区域内			流域内の主な都市と人口 (平成 27 年 1 月時点)
			面積 (km ²)	人口	人口密度 (人/km ²)	
107	2,230	約 60 万人	89	約 14 万人	1,573	宮崎市 402,623 人 都城市 166,265 人 国富町 19,899 人 綾町 7,313 人

2. 治水事業の経緯

大淀川における明治以前の治水事業は、航路維持をかねて下流部を中心にごく僅か行われたが、その後明治・大正にかけてもみるべき事業はなかった。

本格的な改修工事として昭和2年から国の直轄工事に着手し、大淀川本川下流の宮崎市高岡町から河口までの区間及び本庄川の綾北川合流点から下流本川合流点までの区間について、築堤を主とした工事を計画し、宮崎市周辺の築堤を重点的に実施した。

その後、昭和18年の大洪水を契機に、昭和24年に本川上流都城地区、本庄川の綾北川合流点から上流及び綾北川の治水上の主要な区域を国の直轄工事区間に含め、都城地区については、計画高水流量を樋渡地点において $3,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、全川にわたり築堤、掘削等を実施した。

昭和28年には全川にわたり計画の再検討を行い、昭和18年9月洪水を主要な対象洪水として、計画高水流量を宮崎地点において $7,000\text{m}^3/\text{s}$ 、樋渡地点において $4,000\text{m}^3/\text{s}$ にそれぞれ改定した。その後、昭和29年西日本を襲った洪水を契機に綾南ダム（昭和33年竣工）、綾北ダム（昭和35年竣工）の両多目的ダムを建設するなどの第三次工事を行った。

昭和39年には、昭和29年台風被害を踏まえ、宮崎地点における基本高水のピーク流量を $7,500\text{m}^3/\text{s}$ 、このうち岩瀬ダム、綾北ダム及び綾南ダムにより $500\text{m}^3/\text{s}$ を調節して計画高水流量を $7,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、この計画に基づき岩瀬ダムの建設、高木捷水路の開削、堤防の拡築及び護岸の設置等を実施した。

その後、昭和57年8月、平成5年8月及び平成9年9月出水を契機に平成9年の河川法改正を受け、平成15年2月に基準地点柏田における基本高水のピーク流量を $9,700\text{m}^3/\text{s}$ 、このうち綾南ダム、綾北ダム、岩瀬ダム等と併せ流域内の洪水調節施設により $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を調節して計画高水流量を $8,700\text{m}^3/\text{s}$ とする「大淀川水系河川整備基本方針」を策定し、現在に至っている。

そのなかで、平成17年9月の台風14号における出水では、基本高水のピーク流量を超える洪水が発生し、社会及び地域経済に大きな影響を与えたことから、地域特性を踏まえた治水対策が急務となっている。

表 2-1 治水事業等の経緯

計画	年次	計画流量
総体計画	昭和 28 年	計画高水流量 宮崎 7,000m ³ /s
工事実施基本計画の策定	昭和 40 年	基本高水のピーク流量 宮崎 7,500m ³ /s 計画高水流量 宮崎 7,000m ³ /s
河川整備基本方針の策定	平成 15 年	基本高水のピーク流量 柏田 9,700m ³ /s 計画高水流量 柏田 8,700m ³ /s

3. 既往洪水の概要

大淀川の洪水は台風によってもたらされる降雨によるものが多く、過去の主要な洪水のほとんどは台風に起因している。主な洪水と被害の状況を以下に示す。

表 3-1 既往主要洪水の概要

発生年月日	原因	柏田地点 流量 (m ³ /s)	被害状況
昭和18年9月18日～20日 (1943)	台風26号	不明	※床上浸水 9,361 戸
昭和29年9月10日～13日 (1954)	台風12号	7,000	床上浸水 3,173 戸、床下浸水 5,303 戸
昭和57年8月24日～27日 (1982)	台風11号	7,800	床上浸水 264 戸、床下浸水 463 戸
平成5年7月31日～8月2日 (1993)	前線	7,700	床上浸水 771 戸、床下浸水 784 戸
平成9年9月14日～16日 (1997)	台風19号	8,000	床上浸水 401 戸、床下浸水 584 戸
平成16年8月29日～30日 (2004)	台風16号	7,300	床上浸水 164 戸、床下浸水 203 戸
平成17年9月4日～6日 (2005)	台風14号	10,500	床上浸水 3,834 戸、床下浸水 872 戸

※宮崎県下の被害

注) 毎年の時間雨量が整理されている昭和29年以降を対象

注) 昭和35年以前の流量は雨量等からの推算値

注) 昭和36年以降の流量は、実績流量＋（ダムなし計算流量－ダムあり計算流量）の流量

注) 被害状況には、支川等からの氾濫による被害も含まれています

4. 基本高水の検討

4.1 工事実施基本計画

昭和 40 年 4 月に策定された大淀川水系工事実施基本計画では、計画規模を当時の既往最大洪水であった昭和 18 年 9 月洪水の雨量及び流域の重要性を総合的に勘案して、1/70 と設定し、基準地点「宮崎」において基本高水のピーク流量を $7,500\text{m}^3/\text{s}$ と定め、洪水調節施設で $500\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $7,000\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

基準地点の基本高水のピーク流量は、大出水であった昭和 29 年 8 月・9 月洪水を対象に対象降雨となるように引き延ばし、単位図法により算定され、決定されている。

4.2 河川整備基本方針（平成 15 年 2 月策定）

工事実施基本計画を策定以降、基本高水のピーク流量（ $7,500\text{m}^3/\text{s}$ ）を上回る洪水（S57.8、H5.8、H9.9）が発生しており、現既定計画では、基本高水のピーク流量を単位図法を用いて算出していたため、河川整備基本方針の策定にあたっては、下記に示す様々な手法により基本高水のピーク流量を検討した。

〔1〕計画規模の設定

既定計画策定以降の流域内の発展、宮崎県の人口 1，2 位である宮崎市・都城市を貫流している等、大淀川水系における流域の重要度及び流域規模状況を勘案して 1/150 に設定

〔2〕基準地点の設定

既定計画の基準地点宮崎は、感潮区間であり、流量観測が行われていない。一方、柏田観測所においては、流量観測（S36～）が行われていることから、本水系最大の支川である本庄川合流後の宮崎市街地上流に位置する柏田地点に基準地点を変更

〔3〕流量データによる確率からの検討

相当年数の流量データが蓄積されたこと等から、流量データを確率統計処理することにより、基本高水のピーク流量を検討

〔4〕時間雨量データによる確率からの検討

計画降雨継続時間は、一定降雨の頻度分布及び現計画を上回る出水となった近年の 3 洪水の降雨継続時間を満足する 48 時間とし、流域の過去の主要洪水における降雨波形を 1/150 確率規模の降雨量（573mm）まで引き伸ばし、同定された貯留関数法を用いた流出計算モデルにより流出量を検討

この結果、様々な手法により検討された基本高水のピーク流量 $9,700\text{m}^3/\text{s}$ は、総合的に判断し妥当と判断された。

4.3 河川整備基本方針策定後の状況

既定計画策定（平成 15 年）後の平成 17 年 9 月に、基本高水のピーク流量 9,700m³/s、対象降雨の降雨量 573mm/48hr を上回る洪水が発生している。

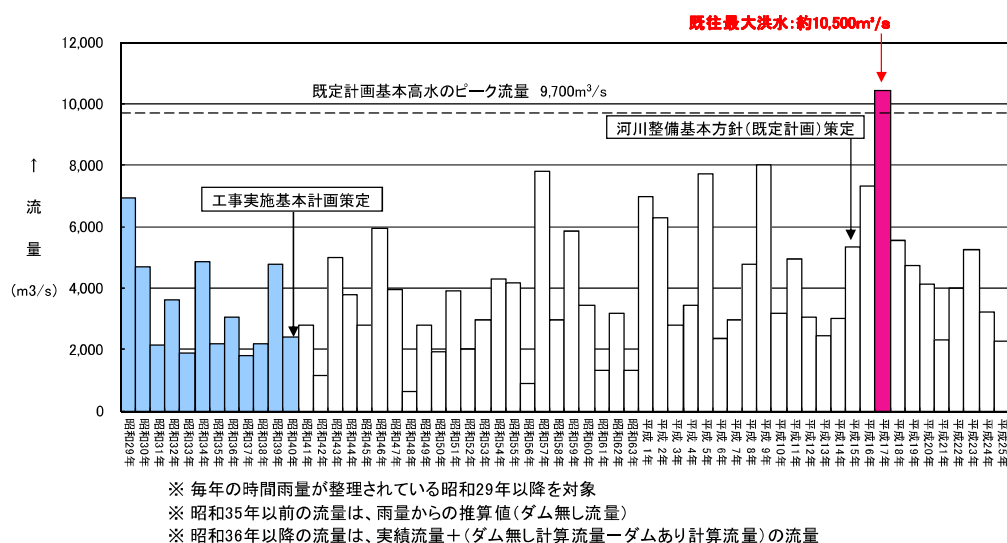


図 4-1 年最大流量（基準地点柏田）

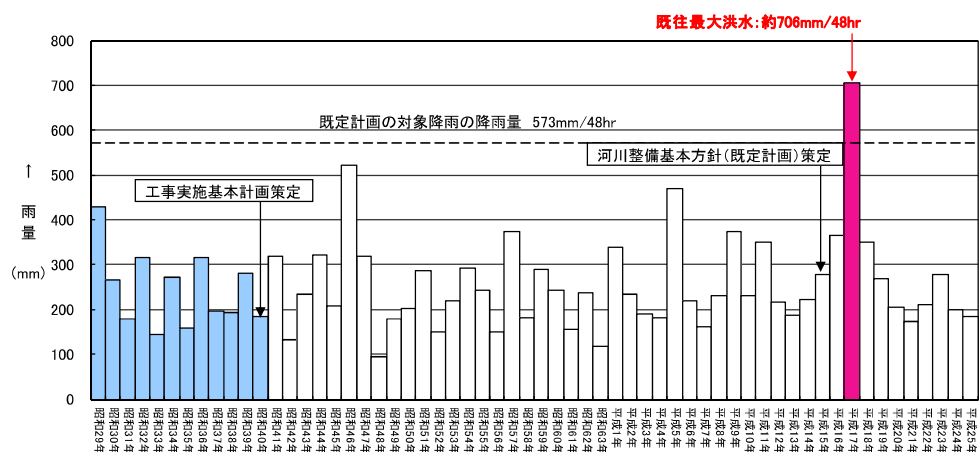


図 4-2 年最大 48 時間雨量（基準地点柏田上流流域平均雨量）

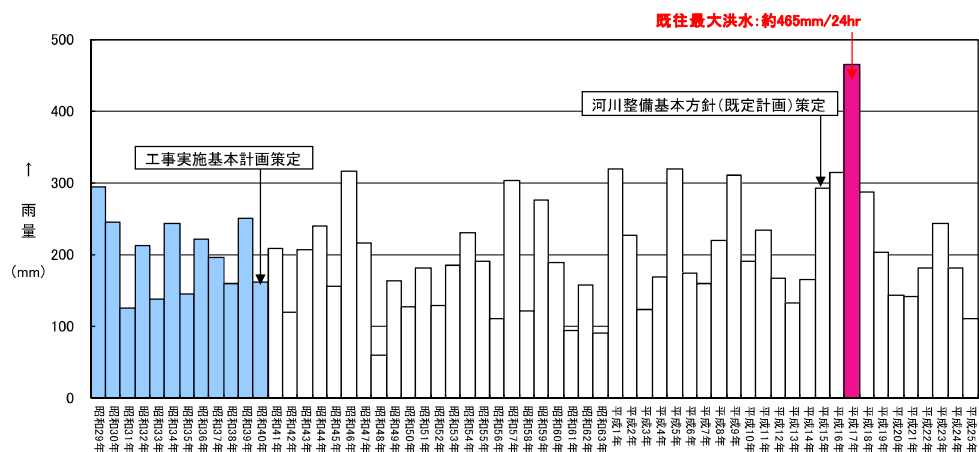


図 4-3 年最大 24 時間雨量（基準地点柏田上流流域平均雨量）

4.4 基本高水の検討

既定計画策定後に計画を超過する出水が発生したため、各手法による検討を総合的に判断し、基本高水のピーク流量を設定する。

- (1) 流量データによる確率からの検討
- (2) 時間雨量データによる確率からの検討
- (3) 全ての時間雨量が 1/150 となるモデル降雨波形を用いた検討

(1) 流量データによる確率からの検討

昭和 36 年～平成 25 年の 53 年間の流量データを対象に、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる 1/150 相当の流量は 10,000～14,800 m^3/s と推定される。

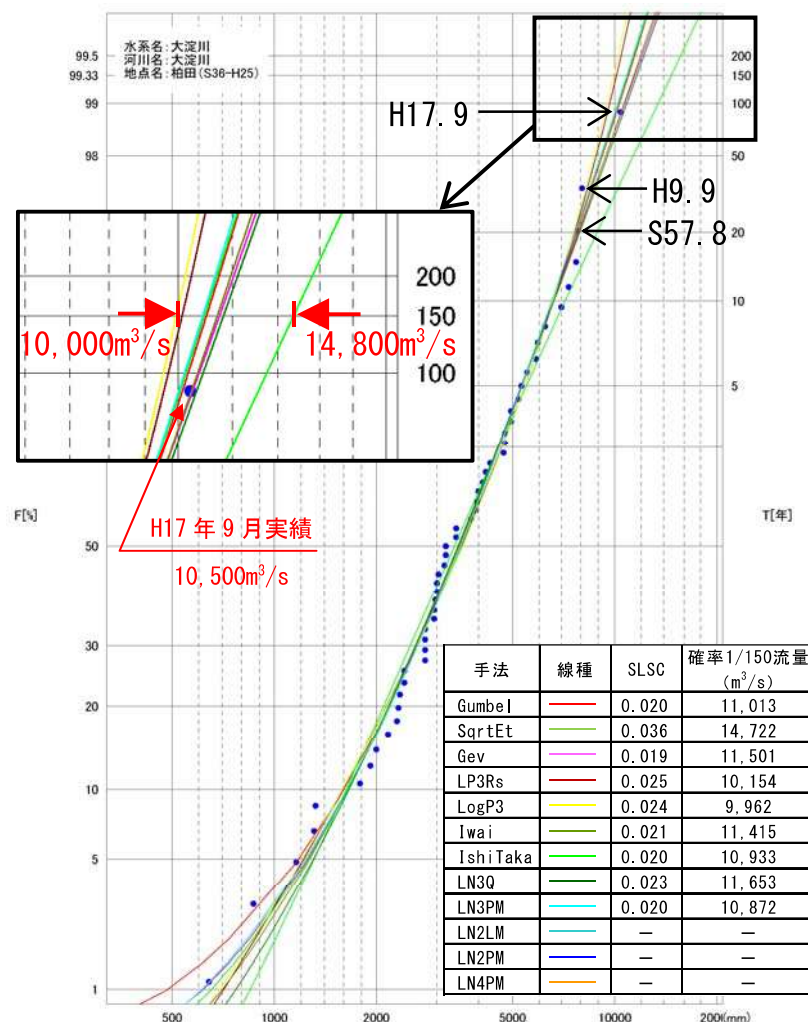


図 4-4 柏田地点における流量確率評価
(昭和 36 年～平成 25 年：53 年間)

(2) 時間雨量データによる確率からの検討

1) 計画規模の設定

既定計画と同様の 1/150 とした。

2) 対象降雨の降雨量の設定

降雨継続時間は、Kinematic Wave 法及び角屋式等による洪水の到達時間、短時間雨量と洪水ピーク流量の相関、降雨強度の強い降雨の継続時間等に着眼して 24 時間を採用した。昭和 29 年～平成 25 年までの 60 年間の年最大 24 時間雨量を確率処理し、1/150 確率規模の降雨量を基準地点柏田で 458mm と決定した。

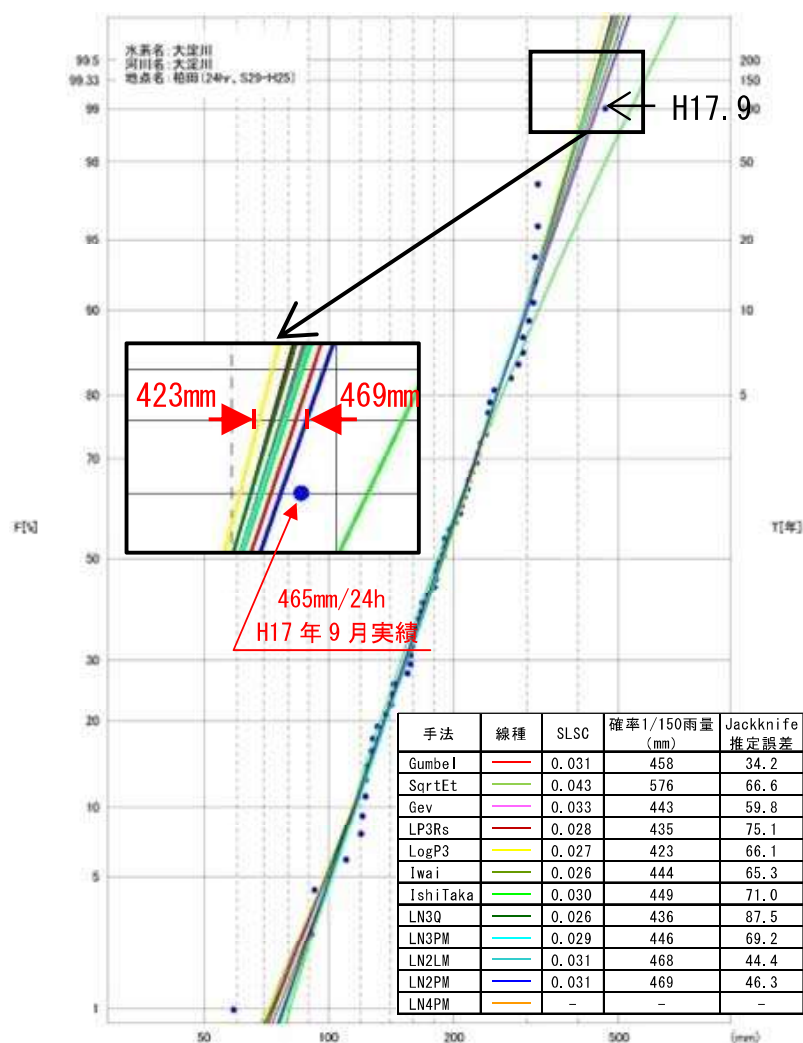


図 4-5 柏田地点における雨量確率評価（昭和 29 年～平成 25 年：60 年間）

表 4-1 1/150 確率規模降雨量

	柏田	備考
1/150	458mm/24 時間	確率手法 SLSC0.04 以下 Jackknife 推定誤差最小値

3) 流出計算モデルの設定

降雨をハイドログラフに変換するために流出計算モデル（貯留関数法）を作成し、流域の過去の主要洪水における降雨分布特性により、モデルの定数（ k 、 p ）を同定した。

貯留関数法の基礎式は次に示す。

流域の貯留関数及び連続方程式は、それぞれ下式で表される。

$$\frac{ds}{dt} = f(t) \cdot r(t) - q(t + Tl)$$

$$s(t) = K \cdot q(t + Tl)^P$$

$$q(t) = \frac{3.6 \cdot Q(t)}{A}$$

ただし、

$$\sum r(t) \leq R_0 \quad \text{の場合、} f(t) = 0.0$$

$$R_0 < \sum r(t) < R_0 + R_{sa} \quad \text{の場合、} f(t) = f_1$$

$$\sum r(t) > R_0 + R_{sa} \quad \text{の場合、} f(t) = 1.0$$

$$\text{ここで、} R_{sa} = \frac{(R_{sum} - \frac{Q_{sum}}{1000 \cdot A})}{(1-f)}$$

また、流域からの流出量 $Q_{ca}(t)$ は、基底流量 $Q_b(t)$ を含めて次の式で与える。

$$Q_{ca}(t) = \frac{1}{3.6} \cdot A \cdot q(t) + Q_b(t)$$

ここで、

$S(t)$: 貯留高(mm), $f(t)$: 流入係数, $r(t)$: 流域平均降雨強度 (mm/h)

$q(t)$: 直接流出高 (mm/h) , Tl : 遅滞時間 (mm/hr), K : 定数, P : 定数

$Q(t)$: 直接流出強度 (m³/s) , A : 流域面積 (km²)

$\sum R(t)$: 降雨の降り始めから該當時刻までの流出平均降雨強度の和

R_0 : 初期損失雨量 (mm) , R_{sa} : 飽和雨量(mm) , R_{sum} : 総降雨量 (mm)

Q_{sum} : 総直接流出量, f_1 : 一次流出率, $Q_{ca}(t)$: 流域からの流出量 (m³/s)

Q_{bt} : 基底流量(m³/s)

を表す。

河道区間の貯留関数及び連続方程式は、それぞれ下式で表される。

$$S_1(t) = K \cdot Q_1(t)^P - Tl \cdot Q_1(t) \quad \dots \text{式 A}$$

$$\frac{dS_1(t)}{dt} = I(t) - Q_1(t)$$

$$Q_1(t) = Q(t + Tl)$$

$S_1(t)$: みかけの河道貯留量((m^3/s)・hr), Q_1 : 遅滞時間 Tl を考慮した流出量(m^3/s)

$Q(t)$: 流出量 (m^3/s) , $I(t)$: 流入量 (m^3/s) , Tl : 遅滞時間 (hr)

K 、 P : 河道による定数

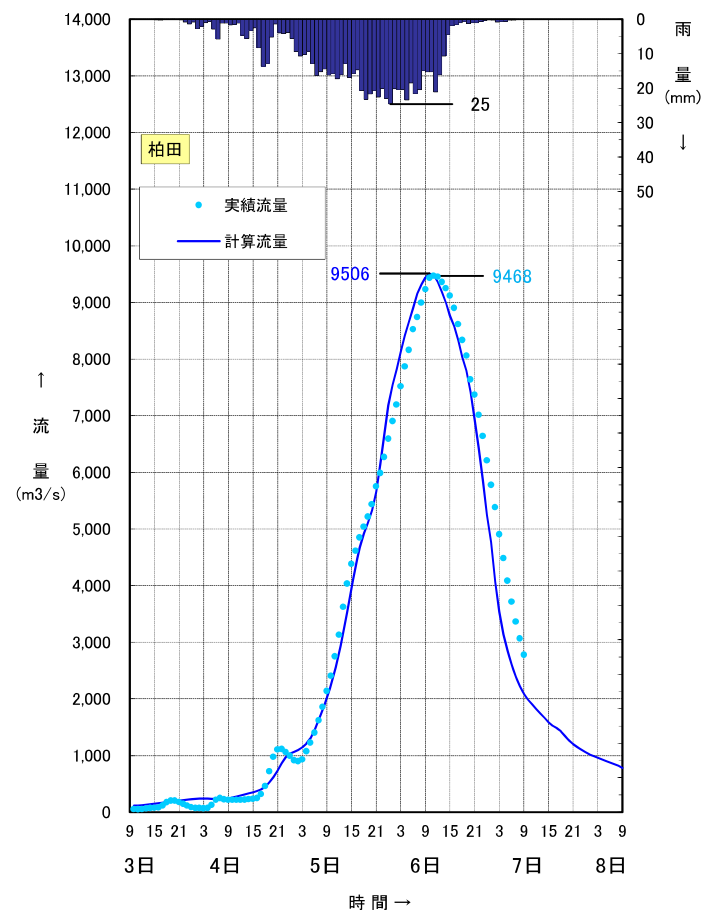


図 4-6 平成 17 年 9 月洪水再現計算結果（柏田地点）

4) 主要洪水における 1/150 規模の降雨量への引伸ばしと流出計算

大淀川においては、流域の過去の主要洪水における降雨波形を 1/150 確率規模の降雨量まで引伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算定した。

表 4-2 ピーク流量一覧（柏田地点）

洪水名	基準地点柏田上流域			基準地点柏田 基本高水のピーク流量 (m^3/s)	備考
	実績雨量 ($\text{mm}/24\text{hr}$)	計画雨量 ($\text{mm}/24\text{hr}$)	拡大率		
S29. 8. 18	252.5	458	1.814	10,000	
S29. 9. 13	294.0		1.558	10,800	
S30. 9. 30	245.4		1.866	11,600	
S39. 9. 25	250.8		1.826	13,900	
S46. 8. 5	314.8		1.455	12,000	
S46. 8. 30	281.9		1.625	11,000	
S57. 8. 27	303.3		1.510	13,400	
S59. 8. 26	274.8		1.667	9,900	
H 1. 7. 28	318.4		1.438	10,400	
H 5. 6. 14	232.0		1.974	16,200	
H 5. 8. 1	318.2		1.439	11,000	
H 9. 9. 16	310.9		1.473	14,000	
H11. 7. 27	233.2		1.964	9,800	
H15. 8. 8	292.4		1.566	9,200	
H16. 8. 30	314.1		1.458	11,700	
H17. 9. 6	464.8		0.985 注1)	10,400	
H18. 7. 22	285.5		1.604	12,100	
H23. 9. 20	243.1		1.884	11,400	

注1) H17.9洪水については、実績降雨波形（引き伸ばし率1.000）を用いた

注2) $100\text{m}^3/\text{s}$ 未満の端数については、切り上げるものとした

(3) 全ての時間雨量が 1/150 となるモデル降雨波形を用いた検討

1/150 確率規模モデル降雨波形は、すべての継続時間において 1/150 となるように降雨波形を作成し流出計算を実施した。主要な 18 洪水について、1/150 規模モデル降雨波形による流量を計算した結果、基準地点柏田における流量は $8,300 \sim 14,500 \text{ m}^3/\text{s}$ と推定される。

(4) 基本高水のピーク流量の決定

以上のように、様々な手法による検討結果を総合的に判断した結果、雨量データによる確率からの検討により算出された流量のうち短時間雨量が著しい引き延ばしとなっている洪水を除き最大となる流量の $11,700 \text{ m}^3/\text{s}$ を、基準地点柏田における基本高水のピーク流量とした。

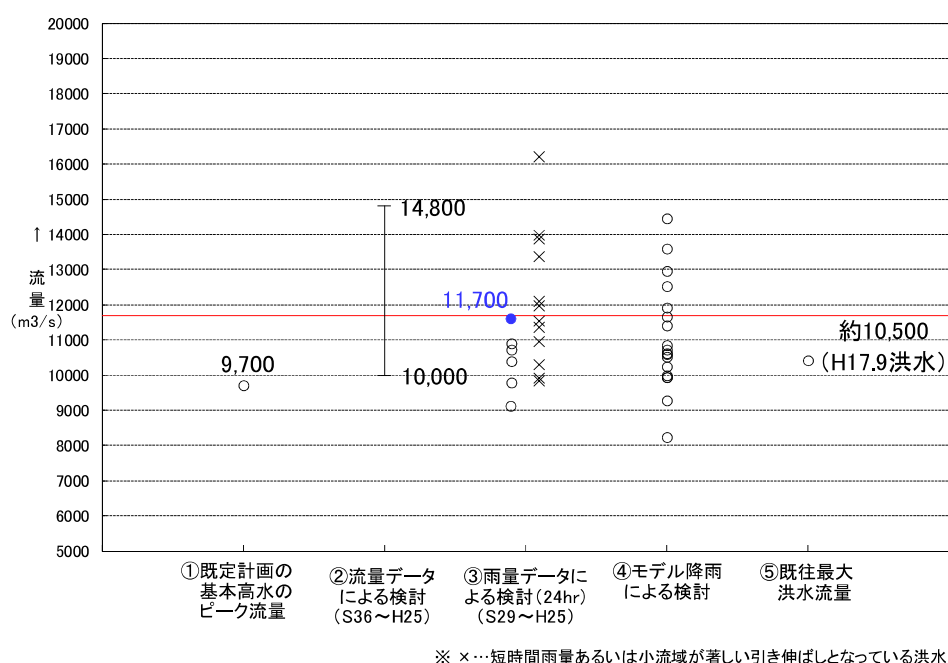


図 4-7 各手法による基本高水のピーク流量算定結果

5. 高水処理計画

大淀川の既定高水処理計画は、基準地点柏田における基本高水のピーク流量の $9,700\text{m}^3/\text{s}$ に対し、洪水処理施設により $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $8,700\text{m}^3/\text{s}$ を河道で処理する計画としている。

今回、平成 17 年 9 月洪水等を踏まえ、新たに基準地点柏田における基本高水のピーク流量を見直した結果、既定計画 $9,700\text{m}^3/\text{s}$ を $11,700\text{m}^3/\text{s}$ に変更する計画としている。

大淀川では古くから堤防整備が行われており、基準地点柏田下流の宮崎市街部区間（要堤防区間）においては、全区間計画高水位以上の高さで整備されているとともに、既定計画に合わせて多くの橋梁が架けられているほか、大淀川河畔を「観光宮崎」の顔とした橘公園が整備されている。また、宮崎市街部の堤防は特殊堤であるほか、背後地には観光ホテルや家屋が密集している。

このため、宮崎市街部の堤防の嵩上げ等による社会的影響及び、河道掘削による河川環境の改変や将来河道の維持を考慮すると、河道で処理可能な流量は基準地点柏田において $9,700\text{m}^3/\text{s}$ である。なお、高水処理計画上の洪水調節施設としては、既設ダムの有効活用を図るとともに新たな洪水調節施設を整備することにより、 $2,000\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節が可能であることから、基準地点柏田の計画高水流量を $9,700\text{m}^3/\text{s}$ とする。

6. 計画高水流量

大淀川の計画高水流量は、柏田地点において $9,700\text{m}^3/\text{s}$ とし、河道への配分流量は以下のとおりとする。

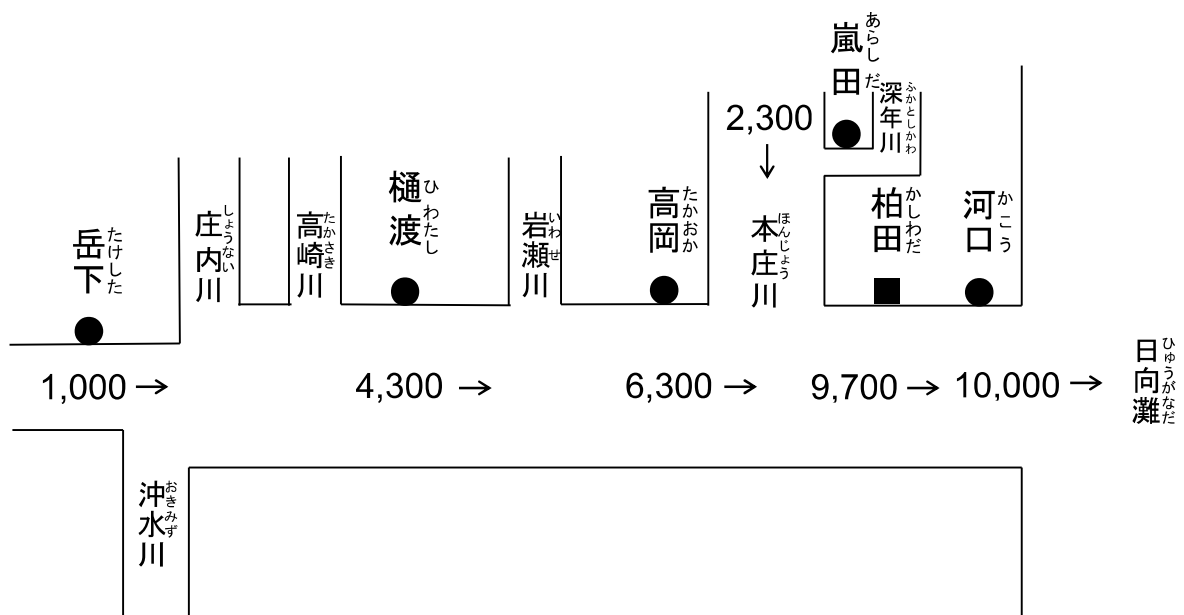


図 6-1 大淀川計画高水流量図（案）

7. 河道計画

河道計画は、以下の理由により縦断勾配を尊重し、流下能力が不足する区間については、周辺の社会的影響や河川環境等に配慮しながら必要な河積（洪水を安全に流下させるための断面）を確保する。

- ① 直轄管理区間の堤防は全川で概成していること。
- ② 計画高水位を上げることは、決壊時における被害を増大させることになるため、沿川の市街地状況を考慮すると避けるべきであること。
- ③ 既定計画の計画高水位に基づいて多数の橋梁や樋門等の構造物が完成していることや計画高水位を上げて堤内地での内水被害の助長を避けるべきであること。
- ④ 河道の安定を考慮した掘削高さの設定が重要であること。

計画縦断図を図 8－1 に示すとともに、主要地点における計画高水位及び概ねの川幅を表 7－1 に示す。

表 7-1 主要な地点における計画高水位及び概ねの川幅一覧表

河川名	地点名	河口又は合流点 からの距離(km)	計画高水位 T.P.(m)	川幅 (m)
大淀川	岳下	77.6	141.82	90
	樋渡	55.0	128.34	240
	高岡	21.5	16.89	200
	柏田	10.7	10.12	420
	河口	0.0	※2.65	780
本庄川	嵐田	大淀川合流点から 6.9	15.84	230

(注)T.P.：東京湾中等潮位

※：計画高潮位

8. 河川管理施設等の整備の状況

大淀川水系における河川管理施設等の整備の現状は以下のとおりである。

(1) 堤防

堤防整備の現状（平成 27 年 3 月末時点）は下表のとおりである。

表 8-1 堤防整備の現状

水系名	計画堤防断面	今後整備が必要な区間
大淀川	116.8km (79%)	30.8km (21%)

(2) 洪水調節施設

完成施設：岩瀬ダム、綾南ダム、綾北ダム（治水容量：57,400 千 m^3 ）

残りの必要容量：概ね 60,000 千 m^3 ～70,000 千 m^3

(3) 排水機場等

・河川管理施設：127.8 m^3/s

・許可工作物：55.1 m^3/s

※国管理区間の施設のみである。

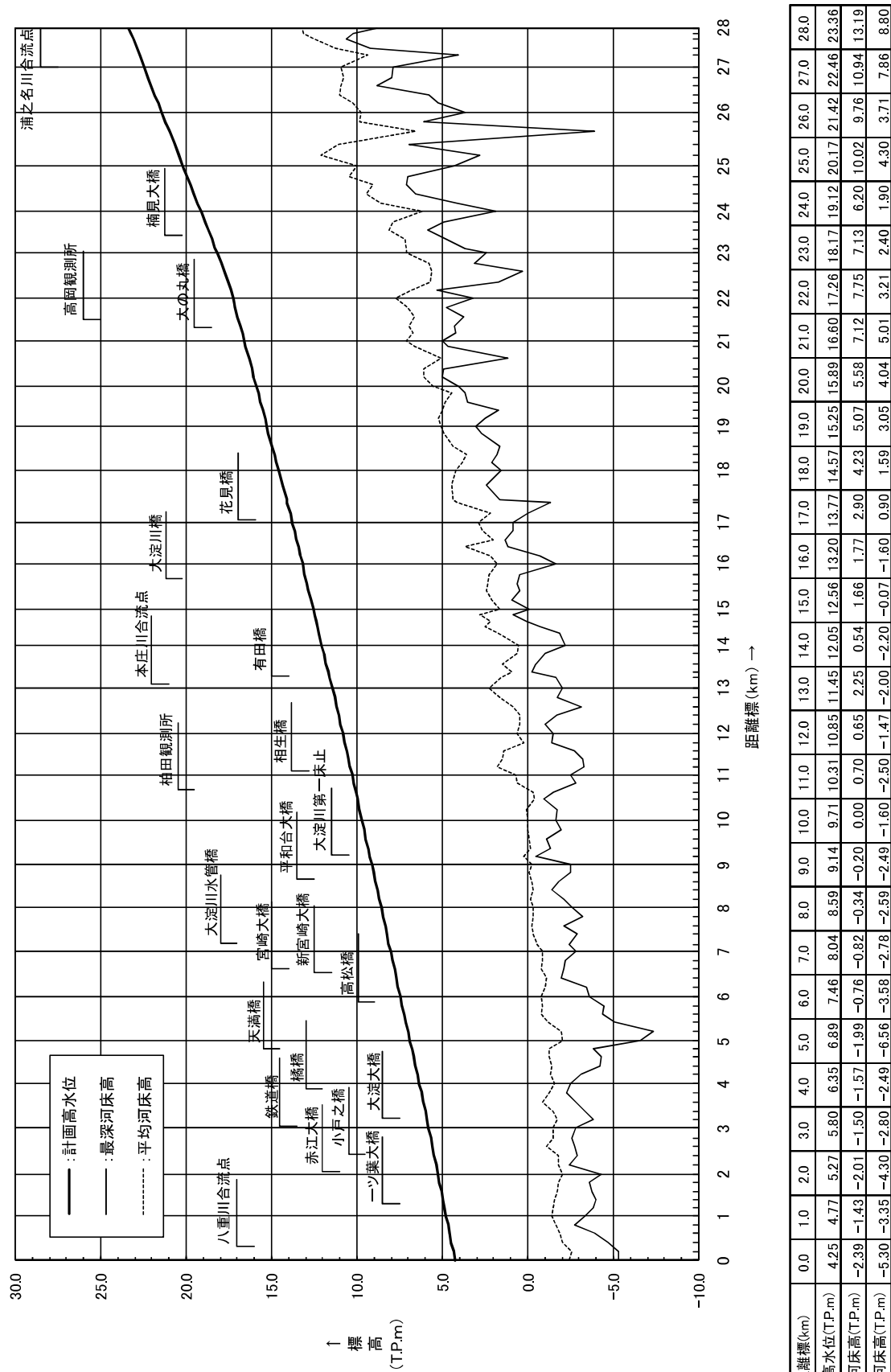


図 8-1(1) 計画縦断面図（大淀川下流）

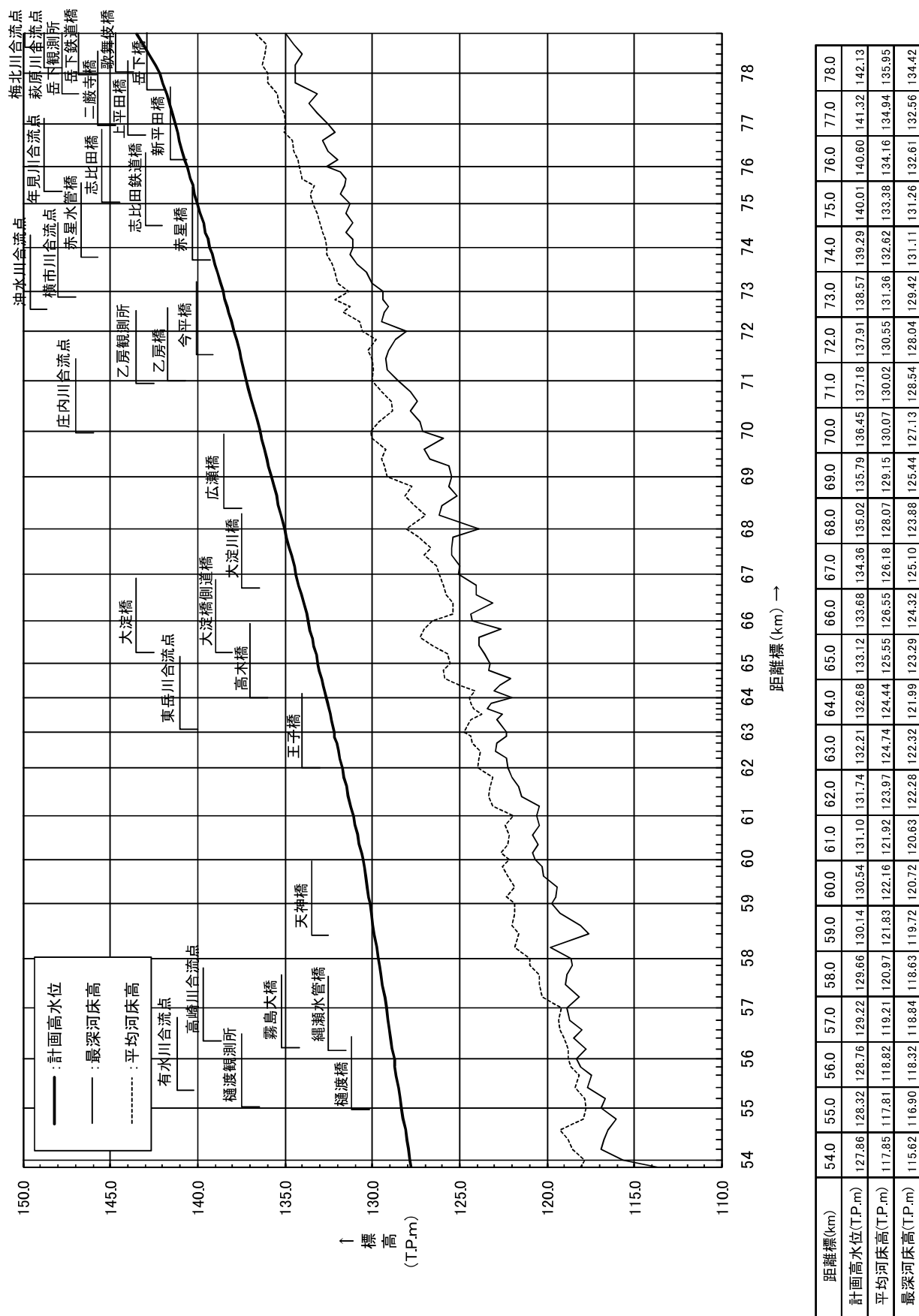
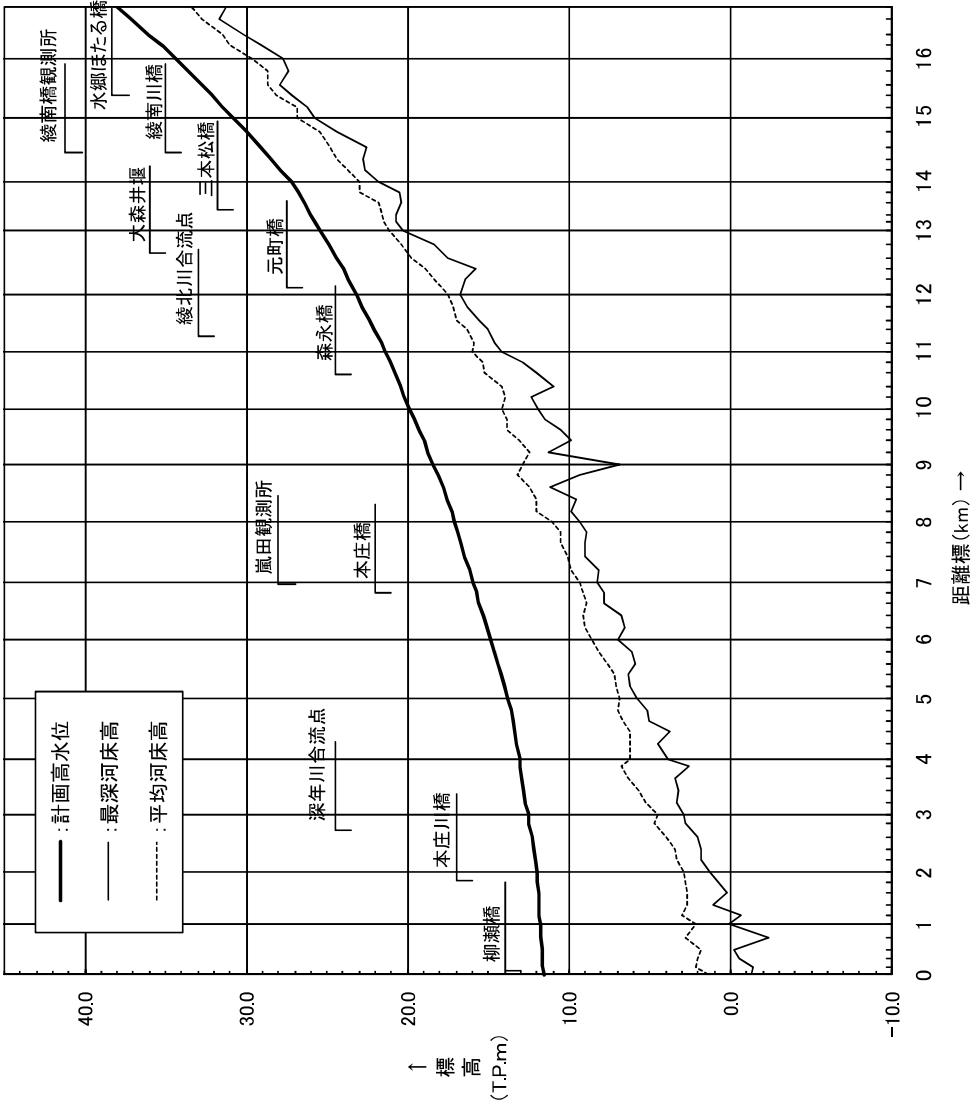


図 8-1 (2) 計画縦断面図 (大淀川上流)



距離標(km)	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0
計画高水位(T.P.m)	11.57	11.78	12.00	12.56	13.09	13.77	14.90	15.96	17.10	18.37	19.88	21.41	23.15	25.39	27.18	30.89	34.36
平均河床高(T.P.m)	1.38	2.20	2.86	4.47	6.18	6.87	8.58	9.29	11.03	12.91	14.13	16.01	17.50	21.14	22.99	26.83	29.65
最深河床高(T.P.m)	-1.27	0.14	1.30	2.94	3.82	5.74	6.96	8.26	9.39	6.84	11.89	14.16	16.76	20.27	21.80	25.74	27.71

図 8-1 (3) 計画縦断面図 (本庄川)